

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-324165

(P2000-324165A)

(43) 公開日 平成12年11月24日 (2000. 11. 24)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマト* (参考)

H 0 4 L 12/56

H 0 4 L 11/20

1 0 2 E 5 C 0 6 4

H 0 4 N 7/16

H 0 4 N 7/16

Z 5 K 0 3 0

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願平11-132030

(22) 出願日 平成11年5月12日 (1999. 5. 12)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 松村 浩一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 岩井 康浩

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100062926

弁理士 東島 隆治

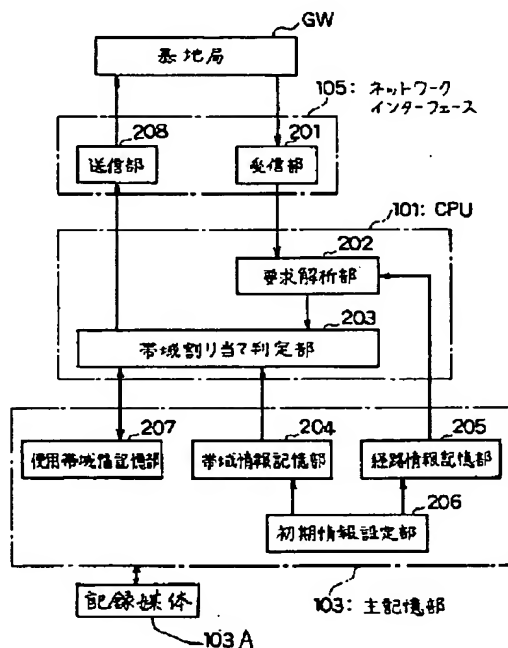
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 通信帯域の割り当て装置及びその割り当て方法並びに通信帯域の割り当て処理プログラムを記録した記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 サーバに格納されているデータを基地局で受信して端末局に配信するシステムにおいて、基地局に通信帯域を割り当てる割り当て装置を提供する。

【解決手段】 要求解析部202は、受信部201で受信した基地局からの帯域割当要求に基づき経路情報記憶部205を参照して、サーバから基地局に至る経路に存在する機器のリストを帯域割り当て判定部203に送る。帯域割り当て判定部203は、この機器のリストを参照して、帯域情報記憶部204からそれぞれの機器が使用可能な帯域幅のリストを、使用帯域幅記憶部207から前記機器が使用中の帯域幅のリストを得、使用可能な帯域幅のリストと、使用中の帯域幅のリストの差分を求め、サーバから基地局に至る経路で使用可能な帯域幅を基地局に割り当て送信部208より送信する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 サーバからデータを受信して端末局にデータを配信する基地局に対して、前記サーバから前記データを受信するための通信帯域を割り当てる通信帯域の割り当て装置であって、

前記基地局からの通信帯域の帯域割り当て要求パケットを受信する受信手段、

前記基地局から前記サーバに至る伝送経路上の各種の機器の種類及び接続状態を含む機器属性データを記憶する経路情報記憶手段、

前記各種の機器がそれぞれ利用可能な最大帯域幅データを記憶する帯域情報記憶手段、

前記各種の機器がそれぞれ使用している帯域幅データを記憶する使用帯域幅記憶手段、及び前記帯域割り当て要求パケットを受信したとき、前記各種の機器が使用可能な帯域幅を算出し、算出した前記使用可能な帯域幅が前記帯域割り当て要求パケットの帯域幅以下である場合に、前記基地局に通信帯域を割り当てる帯域割り当て手段を備えることを特徴とする通信帯域の割り当て装置。

【請求項 2】 前記帯域割り当て手段と前記帯域情報記憶手段とに接続され、前記基地局毎に通信帯域が割り当てできなかった回数を記憶し、前記通信帯域が割り当てできなかった回数が所定の値に達したときに、前記帯域情報記憶手段に記憶されたそれぞれの基地局が使用可能な帯域幅データを補正する帯域情報補正手段を備えることを特徴とする請求項 1 記載の通信帯域の割り当て装置。

【請求項 3】 前記経路情報記憶手段と、前記使用帯域幅記憶手段とに接続され、前記各種の機器の接続状態と、前記各種の機器がそれぞれ使用している通信帯域を所定の表示領域に表示する表示手段を備えることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の通信帯域の割り当て装置。

【請求項 4】 前記帯域割り当て手段に接続され、通信帯域の割り当てが行われた前記基地局から前記サーバに至る経路と、割り当てられた帯域幅と、割り当ての可否と、割り当て可否を判定した時刻とを記録する履歴記録手段を備えることを特徴とする請求項 1、2 または 3 記載の通信帯域の割り当て装置。

【請求項 5】 サーバからデータを受信して端末局にデータを配信する基地局に対して、前記サーバから前記データを受信するための通信帯域を割り当てる方法であって、

前記基地局から通信帯域の帯域割り当て要求パケットを受信したとき、前記基地局から前記サーバに至る伝送経路上の各種の機器がそれぞれ利用可能な最大帯域幅データと使用している帯域幅データとから使用可能な帯域幅を算出する算出ステップ、

算出された前記各種の機器のそれぞれ使用可能な帯域幅が、受信した帯域割り当て要求パケットの帯域幅以下で

ある場合に、前記基地局に通信帯域を割り当てる帯域割り当てステップ、及び前記基地局に割り当てた通信帯域の帯域幅データにより前記基地局に関連する伝送経路上の各種の機器が使用している帯域幅データを更新する使用帯域幅更新ステップを有することを特徴とする通信帯域の割り当て方法。

【請求項 6】 前記基地局から前記サーバに至る伝送経路が複数存在する場合に、最大の使用可能な帯域幅を持つ伝送経路を選択するステップを有することを特徴とする請求項 5 記載の通信帯域の割り当て方法。

【請求項 7】 サーバからデータを受信して端末局にデータを配信する基地局に対して、前記サーバから前記データを受信するための通信帯域を割り当てる割り当て処理プログラムを記録した記録媒体であって、

前記基地局から前記サーバに至る伝送経路上の各種の機器の種類と接続状態を含む機器属性データを記憶させる経路情報記憶手段、

前記各種の機器がそれぞれ利用可能な最大帯域幅データを記憶させる帯域情報記憶手段、

20 前記各種の機器がそれぞれ使用している帯域幅データを記憶させる使用帯域幅記憶手段、

前記基地局から通信帯域の帯域割り当て要求パケットを受信して前記基地局に割り当てる通信帯域の帯域幅を算出する指令を発する受信手段、

前記最大帯域幅データと使用している帯域幅データとからそれぞれの機器が使用可能な帯域幅を算出する算出手段、

前記算出した使用可能な帯域幅が前記受信手段で受信した帯域割り当て要求パケットの帯域幅以下である場合に、前記基地局に通信帯域を割り当てる帯域割り当て手段と、

前記基地局に割り当てた通信帯域の帯域幅データにより前記基地局に関連する伝送経路上の各種の機器が使用している帯域幅データを更新する使用帯域幅更新手段とを有する通信帯域の割り当て処理プログラムを記録した記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、基地局が映像情報などの固定レートデータをサーバから受信して、端末局に配信するシステムにおいて、基地局に対して通信帯域の割り当てを行う通信帯域の割り当て装置及びその割り当て方法並びに通信帯域の割り当て処理プログラムを記録した記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】サーバに格納されている動画データなどのストリームデータ（以下単にデータと記す）を、基地局がイーサネット（登録商標）等のネットワークを用いて受信し、受信したデータをCATV等のケーブルを用いて端末局に配信するシステムが開発され利用されてい

る。このようなデータの配信システムでは、端末局のユーザーに一定の品質のサービスを提供するために、データを格納したサーバから端末局に至る伝送経路の通信帯域として所定の帯域幅を確保すること（以下、帯域保証と記す）が必要となる。帯域保証を行う手法としては、サーバの側においてデータの送出タイミングを調整して帯域保証を行う手法や、R S V Pなどのリソース予約プロトコルを用いてネットワークを構成する機器間で通信帯域を予め定めておく手法があった。

【0003】しかし、前者のサーバの側においてデータの送出タイミングを調整する手法では、基地局からサーバまでの伝送経路としては単一の伝送媒体しか考慮していない。従って、基地局からサーバまでの伝送経路で、有線ネットワークから無線ネットワークへと伝送媒体を変換する場合、帯域保証が行われないおそれがあるという問題があった。また、後者のR S V Pのプロトコルを用いる手法では、基地局や端末局、さらに既存のネットワーク上の機器をすべてR S V Pのプロトコルに対応したものに置き換える必要があり、新たな設備投資を要するという問題があった。

【0004】また、伝送媒体にイーサネット、伝送プロトコルにTCP/IPやUDP/IPを用いた有線ネットワークを用い、複数の接続ポートを持つスイッチングハブを用いて複数の基地局を接続した帯域保証を必要としない配信システムがある。従来のこの種のデータの配信システムについて図11を参照しつつ説明する。図11において、サーバSVR1から出力されるデータは、スイッチングハブSW1及びスイッチングハブSW2を経由して基地局GW1ないしGWnに送信される。それぞれの基地局GW1ないしGWnは、CATV等のケーブルを用いて図示しない端末局のユーザーにサーバSVR1から受信したデータを配信している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】この従来の配信システムによれば、サーバSVR1から基地局GW1へデータを送信する場合、データは送信先の基地局GW1が接続されているスイッチングハブSW1及びスイッチングハブSW2のそれぞれのポート11及びポート21のみに出力され、他の基地局GW2ないしGWnへは影響を及ぼさない。従って、帯域保証は必要としない。しかし、スイッチングハブは高価であり、多数の基地局GW1、GW2ないしGWnに複数のスイッチングハブSW1、SW2ないしSWnを用いて配信システムを構築すれば多額の費用を要するという問題があった。そこで、スイッチングハブと、複数の接続ポートを持つ安価なハブとを併用して複数の基地局を接続した配信システムを構築した場合、データはハブのすべてのポートに出力される。このため、他の基地局への影響を考慮して送信先の基地局に通信帯域を割り当てる必要がある。

【0006】本発明は、安価なハブを用いて複数の基地

局を接続した、データの配信システムに好適な通信帯域の割り当て装置及びその割り当て方法並びに通信帯域の割り当て処理プログラムを記録した記録媒体を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の通信帯域の割当装置は、サーバからデータを受信して端末局に配信する基地局に対して、前記サーバから前記データを受信するための通信帯域を割り当てる通信帯域の割り当て装置であって、前記基地局からの通信帯域の帯域割り当て要求パケットを受信する受信手段、前記基地局から前記サーバに至る伝送経路上の各種の機器の種類及び接続状態を含む機器属性データを記憶する経路情報記憶手段、前記各種の機器がそれぞれ利用可能な最大帯域幅データを記憶する帯域情報記憶手段、前記各種の機器がそれぞれ使用している帯域幅を記憶する使用帯域幅記憶手段、及び前記帯域割り当て要求パケットを受信したとき、前記各種の機器が使用可能な帯域幅を算出し、算出した前記使用可能な帯域幅が前記帯域割り当て要求パケットの帯域幅以下である場合に、前記基地局に通信帯域を割り当てる帯域割り当て手段を備えることを特徴とする。

【0008】この通信帯域の割り当て装置によれば、基地局からサーバに至る伝送経路上の各種の機器がそれぞれ使用している通信帯域を集中管理することによって、複数の伝送媒体を用いたネットワークで帯域管理を行ったり、ネットワークを構成する機器の特性に応じた帯域管理を行うことができる。その結果、安価なハブを用いて複数の基地局を接続した配信システムにおいて、他の基地局への影響を及ぼさない配信システムが構築できる。

【0009】上記構成の通信帯域の割り当て装置において、帯域割り当て手段と帯域情報記憶手段に接続され、前記基地局毎に通信帯域が割り当てできなかった回数を記憶し、前記通信帯域が割り当てできなかった回数が所定の値に達したときに、前記帯域情報記憶手段に記憶されたそれぞれの基地局が使用可能な帯域幅データを補正する帯域情報補正手段を備えるのが望ましい。これにより、基地局などのネットワーク上の各種の機器に割り当てる通信帯域を厳密にさだめることなく、運用を行いながら使用可能な帯域幅を動的に更新することができる。

【0010】さらに、経路情報記憶手段と、使用帯域幅記憶手段とに接続され、前記各種の機器の接続状態と、それぞれの機器が使用している通信帯域を所定の表示領域に表示する表示手段を備えるのが望ましい。これにより、それぞれの機器の通信帯域の使用状況をリアルタイムにモニタすることができ、運用時の通信帯域の割り当てにおける保守作業を容易に行うことができる。

【0011】さらに、帯域割り当て手段に接続され、帯域割り当てが行われた基地局からサーバに至る伝送経路と、割り当てられた帯域幅と、割り当ての可否と、割り

当て可否を判定した時刻とを記録する履歴記録手段を備えるのが望ましい。これにより、配信システムの運用を行いながら通信帯域が不足している伝送経路を容易に認識することができ、ネットワーク構成の設計及び保守を容易に行うことができる。

【0012】また、本発明の通信帯域の割り当て方法は、サーバからデータを受信して端末局に配信する基地局に対して、前記サーバから前記データを受信するための通信帯域を割り当てる方法であって、前記基地局から通信帯域の割り当て要求パケットを受信したとき、前記基地局から前記サーバに至る伝送経路上の各種の機器が利用可能な最大帯域幅データと使用している帯域幅データとからそれぞれ使用可能な帯域幅を算出する算出ステップ、算出された前記各種の機器がそれぞれ使用可能な帯域幅が、受信した前記割り当て要求パケットの帯域幅以下である場合に、前記基地局に通信帯域を割り当てる帯域割り当てステップ、及び前記基地局に割り当てた通信帯域の帯域幅データにより前記基地局に関連する伝送経路上の各種の機器が使用している帯域幅データを更新する使用帯域幅更新ステップを有することを特徴とする。

【0013】この通信帯域の割り当て方法によれば、基地局からサーバに至る伝送経路上の各種の機器がそれぞれ使用している通信帯域を集中管理できるので、複数の伝送媒体を用いたネットワークで帯域管理を行ったり、ネットワークを構成する機器の特性に応じた帯域管理を行うことができる。その結果、安価なハブを用いて複数の基地局を接続した配信システムにおいて、他の基地局への影響を及ぼさない配信システムが構築できる。

【0014】また、上記構成の通信帯域の割り当て方法において基地局からサーバに至る伝送経路が複数存在する場合に、最大の使用可能な帯域幅を持つ伝送経路を選択するステップを有するのが望ましい。これにより、1つの機器に2つ以上のインターフェイスを持ち、さらにそれぞれのインターフェイスの伝送媒体として異なる伝送媒体を使用し、冗長性を持たせたネットワークにおいても、最も帯域幅に余裕のある伝送経路を自動的に選択して通信帯域の割り当てを行うことができる。

【0015】本発明の通信帯域の割り当て処理プログラムを記録した記録媒体は、サーバからデータを受信して端末局に配信する基地局に対して、前記サーバから前記データを受信するための通信帯域を割り当てる処理のプログラムを記録した記録媒体であって、前記基地局からサーバに至る伝送経路上の各種の機器の種類及び接続状態を含む機器属性データを記憶させる経路情報記憶手順、前記各種の機器がそれぞれ使用可能な最大帯域幅データを記憶させる帯域情報記憶手順、前記各種の機器がそれぞれ使用している帯域幅データを記憶させる使用帯域幅記憶手順、前記基地局から帯域割り当て要求パケットを受信したとき、前記最大帯域幅データと使用してい

る帯域幅データとから前記各種の機器がそれぞれ使用可能な帯域幅を算出する算出手順、算出した使用可能な帯域幅が受信した前記帯域割り当て要求パケットの帯域幅以下である場合に、基地局に通信帯域を割り当てる帯域割り当て手順、及び前記基地局に割り当てた通信帯域の帯域幅データにより前記基地局に関連する伝送経路上の各種の機器が使用している帯域幅データを更新する使用帯域幅更新手順を有している。

【0016】この記録媒体によれば、通信帯域の割り当て処理プログラムを汎用コンピュータにロードして実行させることにより、複数の接続ポートを持つ安価なハブを用いた配信システムにおいて、それぞれの基地局に適切な通信帯域を割り当てることができる。さらに、伝送プロトコルにTCP/IPのプロトコルを用いることにより、基地局に帯域割り当て要求パケットを発行するプログラムを追加することが容易に行うことができる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施例について、図1ないし図10を参照しつつ説明する。

【0018】《実施例1》本発明の実施例1の通信帯域の割当装置について図1ないし図5を参照しつつ説明する。図1は、実施例1の通信帯域の割り当て装置のハードウェアの構成を示すブロック図である。実施例1の通信帯域の割り当て装置は、汎用のコンピュータシステムを基にして構成されている。主記憶部103の記憶内容以外の個々の構成要素は各々市販されている標準的な部品を用いている。

【0019】図1において、CPU101は、メモリ・バス制御ユニット102を介して主記憶部103と、バス104上のネットワークインターフェイス105及び入出力制御ユニット106とに接続されている。入出力制御ユニット106にはハードディスク107とディスプレイ108とが接続されている。CPU101は、主記憶部103に格納されている割り当て処理プログラムを実行することにより、通信帯域の割り当て処理および基地局との通信等を実行する。メモリ・バス制御ユニット102は、CPU101からの主記憶部103へのメモリアクセスと、CPU101によるバス104に接続された各部へのアクセスを制御する。

【0020】主記憶部103は、ハードディスク107に保存されている割り当て処理プログラムをロードする領域と、作業用のデータなどの一時記憶領域とを有する。ネットワークインターフェイス105は、主記憶部103に格納された作業用のデータをネットワーク110上のサーバSVR、基地局GW等の機器に送信したり、ネットワーク110上の機器からこの割り当て装置に送信されたデータを主記憶部103に保存する。ハードディスク107は、CPU101の指令により、格納されている作業用のデータや割り当て処理プログラムを主記憶部103に転送したり、主記憶部103に一時的

に記憶されている作業用のデータを保管する。ディスプレイ108は、そのモニタ画面上にCPU101の指令により種々の情報を表示する。

【0021】次に、実施例1の通信帯域の割り当て装置を機能別に分けたときの構成を図2を参照しつつ説明する。図2は、実施例1の通信帯域の割り当て装置を機能別に分けたときの構成を示すブロック図である。図1及び図2において、ネットワークインターフェース105の受信部201は、基地局GWから送信される帯域割り当て要求パケットを受信する。帯域割り当て要求パケットは、TCP/IPなどのプロトコルを用いて基地局GWから送信される。図3は、帯域割当要求パケットの構成を示す図である。図3に示すように、帯域割当要求パケットは、基地局GWの識別子を格納する基地局識別子格納部301、要求する帯域幅を格納する要求帯域幅格納部302、及び受信するデータを格納したサーバSVRの識別子を格納するサーバ識別子格納部303を含んでいる。

【0022】図2において、CPU101の要求解析部202は、受信部201で受信した帯域割当要求パケットから基地局識別子格納部301、要求帯域幅格納部302、サーバ識別子格納部303を取り出す。そして、要求解析部202は、基地局識別子格納部301とサーバ識別子格納部303から、主記憶部103の経路情報記憶部205に格納されている機器の属性データを参照してサーバSVRから基地局GWに至る伝送経路に存在する機器のリストと、機器間の接続状態のリストを生成する。CPU101の帯域割り当て判定部203は、要求解析部202から得たサーバSVRから基地局GWに至る伝送経路に存在する機器のリストを参照して帯域情報記憶部204からそれぞれの機器が使用可能な帯域幅データを検索して利用可能な帯域幅のリストを得る。また、帯域割り当て判定部203は、使用帯域幅記憶部207から、サーバSVRから基地局GWに至る伝送経路に存在するそれぞれの機器が使用している帯域幅を検索して、使用している帯域幅のリストを得る。次いで、帯域割り当て判定部203は、利用可能な帯域幅のリストと、使用している帯域幅のリストとの差分を求め、サーバSVRから基地局GWに至る伝送経路でそれぞれの機器が使用可能な帯域幅を算出する。

【0023】帯域割り当て判定部203は、要求解析部202で帯域割り当て要求パケットから取り出した要求帯域幅格納部302の要求する帯域幅と、サーバSVRから基地局GWに至る伝送経路上の機器がそれぞれ利用可能な帯域幅とを比較する。帯域割り当て判定部203は、前記要求する帯域幅がそれぞれの機器が利用可能な帯域幅以下である場合は、通信帯域の割り当て帯域幅データを含む割り当て実行指令であるACKパケットを生成して送信部208から基地局GWに送信する。前記要求する帯域幅が前記使用可能な帯域幅を超える場合は、

割り当て不能指令であるNACKパケットを生成して送信部208から基地局GWに送信する。主記憶部103の帯域情報記憶部204は、基地局GW、サーバSVRを含むネットワーク上の機器がそれぞれ利用可能な帯域幅を記憶している。サーバSVRの場合は、送出可能な最大帯域幅が記憶される。基地局GWの場合は、端末局へ中継可能な最大帯域幅が記憶される。スイッチングハブSWHUBの場合は、スイッチングハブSWHUBが接続している機器のうち、サーバSVRに最も近い機器に接続しているポートの利用可能な帯域幅が記憶される。ハブHUBの場合は、ハブHUBが接続している機器のうち、サーバSVRに最も近い機器に接続しているポートの利用可能な帯域幅が記憶される。

【0024】主記憶部103の経路情報記憶部205は、基地局GW、サーバSVRを含むネットワーク上の機器の属性と、機器間の接続状態のデータとを記憶している。ネットワーク上の機器の属性は、機器の種別、機器識別子で表される。機器間の接続状態は、接続している機器の識別子の組と、機器間との接続スピードで表される。初期情報設定部206は、ハードディスク107に記憶されている初期情報を読み出し、帯域情報記憶部204と経路情報記憶部205に初期データを設定する。

【0025】主記憶部103の使用帯域幅記憶部207は、基地局GW、サーバSVRを含むネットワーク上の機器がそれぞれ現在使用している帯域幅を記憶している。サーバSVRの場合は、送出中のデータが使用している帯域幅が記憶される。基地局GWの場合は、端末局へ中継しているデータの帯域幅が記憶される。スイッチングハブSWHUBの場合は、スイッチングハブSWHUBが接続している機器のうち、サーバSVRに最も近い機器に接続しているポートを除いたポートがそれぞれ使用している帯域幅が記憶される。ハブHUBの場合は、ハブHUBが接続している機器のうち、サーバSVRに最も近い機器に接続しているポートを除いたポートがそれぞれ使用している帯域幅が記憶される。ネットワークインターフェース105の送信部208は、帯域割り当て判定部203で生成した通信帯域の割り当て帯域幅データを含む割り当て実行指令であるACKパケットまたは割り当て不能指令であるNACKパケットを基地局GWへ送信する。

【0026】以上のように構成された本発明の実施例1の通信帯域の割り当て装置における、帯域割り当て判定部の動作の詳細について図4及び図5を参照しつつ説明する。図4は、帯域割り当て判定部203における帯域割り当て判定の動作を説明するフローチャートである。図5の(a)はサーバSVRから基地局GWに至る経路上の機器のリストを表すデータの例であり、(b)はその機器の接続状態を示す図である。なお、図5の(a)及び(b)における、それぞれの末尾の数字を含む略号

は機器の名称を示している。図5の(a)の機器のリストを表すデータにおいて、大括弧{ }でくくった機器のグループはサーバSVRから基地局GWに至る経路の全体の機器リストのデータを表し、中括弧[]でくくった機器のグループはその左の機器に接続されている機器のグループの機器リストのデータを表し、小括弧()でくくった部分は機器種別と機器名称を表している。

【0027】受信部201で帯域割り当て要求パケットを受信すると、要求解析部202は受信した帯域割り当て要求パケットから基地局識別子格納部301、要求帯域幅格納部302、サーバ識別子格納部303を取り出す。次に、要求解析部は、取り出した基地局識別子格納部301とサーバ識別子格納部303とから、経路情報記憶部205の機器の属性データを参照してサーバSVRから基地局GWに至る伝送経路に存在する機器のリストとして、図5の(a)に示す機器リストのデータと、それぞれの機器間の接続状態のデータとして、図5の(b)に示す接続ツリー図とを生成する。ここで、要求帯域幅格納部302の要求する帯域幅の値がTxであるとする。また、図5の(b)に示すように、サーバSVR1はスイッチングハブSW1のポート10に接続され、ハブHUB1のポート20はスイッチングハブSW1のポート11に接続されている。基地局GW1はハブHUB1のポート21に接続されている。

【0028】ステップ401において、帯域割当判定部203は、図5の(a)の機器リストのデータの最後尾の要素である基地局GWとして第1の基地局GW1を抽出する。抽出した要素の機器種別を参照してステップ402からステップ405に分岐する。この場合、抽出した機器種別が基地局GWであるのでステップ404の条件が満たされる。ステップ408において、機器名が第1の基地局GW1を用いて、帯域情報記憶部204から第1の基地局GW1が利用可能な帯域幅Tmaxを取り出し、使用帯域幅記録部207から第1の基地局GW1が使用している帯域幅Tcurを取り出す。ステップ410において、第1の基地局GW1に対して、さらに要求されている帯域幅Txの帯域を割り当て可能かどうかを式(1)により判定する。

【0029】

$$T_{\max} > T_x + T_{\text{cur}} \quad (1)$$

【0030】式(1)が成立すれば、割り当て可能と判定する。ステップ411において、割り当て可能な場合、図5の(a)に示す機器リストのデータから最後尾の要素である基地局GWを削除する。

【0031】従って、改訂された機器リストのデータは、

【0032】{(SVR SVR1)[(SWHUB SW1)(HUB HUB1)]}

【0033】のようになり、ステップ412で機器リス

トに要素が残っているためステップ401に戻る。ステップ401において、機器リストのデータの最後尾の要素であるハブHUBとして第1のハブHUB1が取り出され、ステップ402の条件が満たされる。ステップ406において、第1のハブHUB1を用いて、帯域情報記憶部204から第1のハブHUB1が利用可能な帯域幅Tmaxを取り出す。さらに、第1のハブHUB1の接続ポートのうち、サーバに最も近いポート20を除いたポートに接続されている機器の使用帯域を使用帯域幅記録部207から検索し、最大の帯域幅を使用している機器の帯域幅をTcurとする。

【0034】ステップ410において、第1のハブHUB1に対して、前述の第1の基地局GW1の場合と同様に式(1)が成立すれば、割り当て可能と判定する。ステップ411において、割り当て可能な場合、前記機器リストから最後尾の要素であるハブHUBを削除する。従って、改訂された機器リストのデータは、

【0035】

{(SVR SVR1)[(SWHUB SW1)]}

20 【0036】のようになり、ステップ412で機器リストに要素が残っているためステップ401に戻る。

【0037】ステップ401において、機器リストのデータの最後尾の要素であるスイッチングハブSWHUBとして第1のスイッチングハブSW1が取り出され、ステップ403の条件が満たされる。ステップ407において、機器名第1のスイッチングハブSW1を用いて、帯域情報記憶部204から第1のスイッチングハブSW1が利用可能な帯域幅Tmaxを取り出す。さらに、第1のスイッチングハブSW1の接続ポートのうち、サーバSVRに最も近いポート10を除いたポートに接続されている機器の使用帯域を使用帯域幅記録部207から検索し、サーバに最も近いポート10を除いたポートに接続されている機器の使用帯域幅の和をTcurとする。

【0038】ステップ410において、第1のスイッチングハブSW1に対して、式(1)が成立すれば、割り当て可能と判定する。ステップ411において、割り当て可能な場合、前記機器リストから最後尾の要素であるスイッチングハブSWHUBを削除する。従って、改訂された機器リストのデータは、

40 【0039】{(SVR SVR1)}

【0040】のようになり、ステップ412で機器リストに要素が残っているためステップ401に戻る。

【0041】ステップ401において、機器リストの最後尾の要素であるサーバSVRとして第1のサーバSVR1が取り出され、ステップ405の条件が満たされる。ステップ409において、第1のサーバSVR1を用いて、帯域情報記憶部204から第1のサーバSVR1が利用可能な帯域幅Tmaxを取り出し、使用帯域幅記録部207から第1のサーバSVR1が使用している

帯域幅 T_{cur} を取り出す。ステップ 410 において、第 1 のサーバ SVR1 に対して、上述の式 (1) が成立すれば、割り当て可能と判定する。ステップ 411 において、割り当て可能な場合、前記機器リストのデータから最後尾の要素であるサーバ SVR を削除する。

【0042】従って、ステップ 412 において機器リストのデータに要素がなくなったため、ステップ 413 において送信部 208 より割り当て実行指令である ACK パケットが第 1 の基地局 GW1 に送信され、通信帯域が割り当てられる。また、上述したフローのいずれの段階においても、ステップ 410 において、割り当て不可能であった場合、ステップ 414 において、送信部 208 より実行不能指令である NACK パケットが第 1 の基地局 GW1 に送信され、通信帯域は割り当てられない。

【0043】以上説明したように、本実施例 1 の通信帯域の割り当て装置によれば、ネットワーク上の機器毎に割り当て帯域を帯域割り当て装置で集中管理することにより、機器間を接続する伝送媒体を考慮した通信帯域の割り当てを行うことができる。また、スイッチングハブ SWHUB やハブ HUB の特性に応じた通信帯域の割り当てを行うことができる。

【0044】《実施例 2》以下、本発明の実施例 2 の通信帯域の割り当て装置について図 6 を参照しつつ説明する。実施例 2 の通信帯域の割り当て装置のハードウェア構成は、実施例 1 と同一の構成なので、その説明は省略する。図 6 は、実施例 2 の通信帯域の割り当て装置を機能別に分けたときの構成を示すブロック図である。実施例 2 の通信帯域の割り当て装置は、帯域情報補正部 209 以外は第 1 の実施例と同一なので同一部分には同一参照符号を付して詳細な説明は省略する。

【0045】図 6 において、実施例 2 の通信帯域の割り当て装置は、帯域割り当て判定部 203 と帯域情報記憶部 204 とに接続された帯域情報補正部 209 を有している。帯域情報補正部 209 は、帯域の割り当てが不可能で上述した実施例 1 のステップ 414 において NACK パケットが送信される状態（以下、失敗イベントという）が発生した場合に、帯域情報記憶部 204 の利用可能な帯域幅を補正する。帯域情報補正部 209 は、すべての基地局 GW1 ~ GWn について失敗イベント、失敗イベントの発生時刻、及び帯域補正ルールを記憶している。

【0046】以下、実施例 2 の通信帯域の割り当て装置における帯域情報補正部 209 の動作について説明する。帯域情報補正部 209 は、帯域割り当て判定部 203 において失敗イベントが発生すると、通信帯域の割り当てを行おうとした基地局 GW の失敗イベント回数を 1 つ増加させ、失敗イベントが発生した時刻を記憶する。次に、一定時間ごとにすべての基地局 GW1 ~ GWn について、基地局 GW 毎に単位時間における失敗イベント発生回数を算出し、帯域補正ルールを参照する。帯域補

正ルールは、単位時間における失敗イベント発生回数と、その失敗イベントが発生した基地局 GW に追加する帯域幅とを記録したテーブルとして記憶されている。帯域情報補正部 209 は、基地局 GW 毎に算出した単位時間における失敗イベント回数とこのテーブルを参照して、補正を行う基地局 GW と補正帯域幅を決定し、帯域情報記憶部 204 に記録されている利用可能な帯域幅データの補正更新を行う。

【0047】実施例 2 の通信帯域の割り当て装置によれば、基地局などの機器に割り当てる通信帯域を厳密にさだめることなく、配信システムの運用を行いながら利用可能な帯域幅を動的に更新することができる。従って、配信システムの運用にともない適切な通信帯域を割り当てることにより、失敗イベントの発生を少なくすることができる。

【0048】《実施例 3》本発明の実施例 3 の通信帯域の割り当て装置について図 7 を参照しつつ説明する。なお、本実施例 3 の通信帯域の割り当て装置のハードウェア構成は、実施例 1 のものと同一の構成なので、その説明は省略する。図 7 は、実施例 3 の通信帯域の割り当て装置を機能別に分けた構成を示すブロック図である。図 7 において、実施例 3 の通信帯域の割り当て装置は、ディスプレイ 108 に表示する画像データを生成する表示部 210 以外は実施例 2 のものと同じなので同一部分には同一参照符号を付して詳細な説明は省略する。CPU 101 の表示部 210 は、経路情報記憶部 205 と、使用帯域幅記憶部 207 とに接続され、一定時間毎に使用帯域幅記憶部 207 の使用している帯域幅データを参照する。

【0049】以下、表示部 210 の動作を説明する。表示部 210 は、経路情報記憶部 205 から、伝送経路上のすべての機器の接続ツリー情報データを得る。図 8 の (a) は、実施例 3 の通信帯域の割り当て装置における機器の接続ツリー情報データの例を示す図であり、(b) はディスプレイ 108 に表示される機器の接続図である。図 8 の (a) において、接続ツリー情報データは、前述の実施例 1 における機器リストのデータと同様な構造で表されている。すなわち、第 1 のスロットには機器種別及び名称、第 2 のスロットには第 1 のスロットの機器に接続されている機器種別及び名称、第 3 のスロット以降はその機器に接続されている機器種別及び名称が格納されて構成されている。ネットワーク上の機器が、多段に接続されている場合、図 8 の (a) に示すように記述することができる。例えば、第 2 のスロットで示されるサーバ SVR に接続されている機器が存在しない場合は、第 3 のスロットは使用しない。

【0050】表示部 210 は、このような接続ツリー情報データに基づいて図 8 の (b) に示すような機器の接続図の画像データを生成し、ディスプレイ 108 に出力する。次に、表示部 210 は一定時間毎に使用帯域記憶

部207に記録されているネットワーク上の機器が使用している帯域幅を参照し、生成した接続図データの中の該当する機器の近傍に使用している帯域幅を表示するように画像データを更新する。実施例3の通信帯域の割り当て装置によれば、通信帯域の使用状況をリアルタイムにディスプレイ108で確認することができるので、運用時の通信帯域の割り当て帯域幅の保守作業を容易に行うことができる。

【0051】《実施例4》本発明の実施例4の通信帯域の割り当て装置について図9を参照しつつ説明する。なお、実施例4の通信帯域の割り当て装置のハードウェア構成は、実施例1のものと同一の構成なので、その説明は省略する。図9は、本実施例4の通信帯域の割り当て装置を機能別に分けたときの構成を示すブロック図である。実施例4の通信帯域の割り当て装置は、CPU101の履歴記録部211以外は上述した実施例3のものと同一なので同一部分には同一参照符号を付して重複した説明は省略する。

【0052】図9において、履歴記録部211は、帯域割り当て判定部203および表示部210と接続され、帯域割り当て判定の結果を記録する。帯域割り当て判定部203は、ステップ410において帯域の割り当てが不可能と判定すると、割り当てが不可能となった機器名称と、不足した帯域幅とを履歴記録部211に通知する。履歴記録部211は、機器名称と不足帯域幅とをファイルに記録して保存する。また、一定期間ごとに保存したファイルから機器名毎に発生した失敗イベントの数を集計する。機器名毎の失敗イベント回数を表示部210に送信する。表示部210は、生成した接続図の画像データの中の該当する機器の近傍に失敗イベントの発生数を表示するように画像データを更新する。実施例4の通信帯域の割り当て装置によれば、配信システムの運用を行いながら通信帯域が不足している伝送経路をディスプレイ108で容易に認識することができ、ネットワーク構成の設計及び保守を容易に行うことができる。

【0053】《実施例5》本発明の実施例5の通信帯域の割り当て装置について図10を参照しつつ説明する。なお、本実施例5の通信帯域の割り当て装置のハードウェア構成は、実施例1のものと同一の構成なので、その説明は省略する。さらに、実施例5通信帯域の割り当て装置を機能別に分けたときの構成は、実施例4の図9で説明したものと同一の構成なのでその説明は省略し、その動作について説明する。図10は、実施例5の帯域割り当て判定部203における帯域割り当て判定の動作を説明するフローチャートである。

【0054】ネットワークインターフェース105の受信部201で帯域割り当て要求パケットを受信すると、要求解析部202は、帯域割り当て要求パケットから基地局識別子格納部301、要求帯域幅格納部302及びサーバ識別子格納部303を取り出す。要求解析部20

2は、基地局識別子格納部301とサーバ識別子格納部303とから、経路情報記憶部205の機器情報を参照してサーバSVRから基地局GWに至る伝送経路に存在する機器リストのデータと、機器間の接続状態を示す経路リストのデータを得る。基地局GWからサーバSVRに至る伝送経路が複数ある場合は、要求解析部202は、複数の経路リストのデータを生成する。帯域割り当て判定部203には、要求帯域幅格納部302の要求する帯域幅と、サーバSVRから基地局GWに至る伝送経路に存在する機器リストのデータ及び経路リストのデータとが入力され、図10に示したフローチャートにしたがって通信帯域の割り当てを行う。

【0055】ステップ1001において、帯域割り当て判定部203は、複数の経路リストデータから、第N番目の経路リストを選択する。ただし、Nの初期値は0とする。ステップ401からステップ410までの動作は、上述した実施例1のステップと同じなので同一参照符号を付して重複した説明は省略する。ステップ1012において、ステップ406ないしステップ409用いたTmax、Tx、Tcurの値から、式(2)により【0056】

$$Ts = T_{\max} - (T_{\text{cur}} + T_x) \quad (2)$$

【0057】最小残帯域幅Tsを算出する。この最小残帯域幅Tsが、それより以前に、ステップ1012で算出した最小残帯域幅の値よりも小さい場合は、経路リストNの最小残帯域幅Tsとして記憶する。ステップ411からステップ412までの動作は上述した実施例1と同じなので同一参照符号を付して重複した説明は省略する。

【0058】ステップ412で、すべての要素について処理が完了すると、ステップ1015において、ステップ1012で記録された経路リストNの最小残帯域幅Tsをその経路リストNの最小残帯域幅とする。ステップ1016において、その経路リストNが最後の経路リストかどうかを判定する。ステップ1017において、経路リストNが最後の経路リストでない場合、Nに1を加えてステップ1001に戻る。ステップ1016において最後の経路リストである場合には、ステップ1018において、N個の経路リストの中から、最も最小残帯域幅が大きい経路リストを選択し、割り当て実行指令であるACKパケットを生成する。このACKパケットには選択された経路リストの情報を持たせ、基地局GWがその経路を選択できるようにする。

【0059】ステップ1012において算出した最小残帯域幅Tsの値が負になる場合には、割り当て不可能として、ステップ1016に移り、経路リストNに1を加えてステップ1001に戻る。ステップ1016において、全ての経路リストについて割り当て不可能な場合には、ステップ1018において割り当て不能指令であるNACKパケットを生成する。実施例5の通信帯域の割

り当て装置及び方法によれば、1つの機器に2つ以上のインターフェイスを持ち、さらにそれぞれのインターフェイスの伝送媒体として異なる伝送媒体を使用し、冗長性を持たせた伝送経路においても、最も帯域幅に余裕のある伝送経路を自動的に選択して帯域割り当てを行うことができる。

【0060】以上説明した実施例1ないし実施例5の通信帯域の割り当て装置は、ハードウェアとしては汎用のコンピュータシステムを基にして構成されている。従って、ソフトウェアとして、この割り当て処理機能を有する通信帯域の割り当て処理プログラムをフロッピー（登録商標）ディスクなどの記録媒体103Aに記憶させて移送することにより、独立した他のコンピュータシステムに容易に通信帯域の割り当て処理を実施させることができる。

【0061】

【発明の効果】以上実施例で説明したことから明らかなように、本発明は以下の効果を有する。すなわち、本発明の通信帯域の割り当て装置及び割り当て方法によれば、ネットワーク上の機器毎に割り当てる通信帯域を設定できるため、基地局からサーバまでの伝送経路において複数の種類の伝送媒体を用いている場合でも帯域保証を行うことができる。また、スイッチングハブや、ハブの特性を考慮した帯域割り当てを行ったため、複数の接続ポートを持つ安価なハブを用いたネットワークにおいても帯域割り当てを行うことができる。さらに、帯域割り当て要求はTCP/IP通信で行うことにより、基地局に帯域割り当て要求パケットを発行するプログラムを追加することが容易に行うことができる。また、伝送経路上のスイッチングハブやハブと通信帯域の割り当て装置との通信を行う必要がないため、既存のネットワーク機器を流用することができる。

【0062】また、帯域情報補正手段を設けることにより基地局などの機器に割り当てる帯域を厳密にさだめることなく、運用を行いながら通信帯域の割り当て帯域幅を動的に更新することができる。また、表示手段を設けることにより通信帯域の使用状況をリアルタイムにモニタすることができ、配信システムの運用時の通信帯域の割り当て帯域幅の保守作業を容易に行うことができる。また、履歴記録手段を設けることにより配信システムの運用を行いながら通信帯域が不足している伝送経路を容易に認識することができ、ネットワーク構成の設計及び保守を容易に行うことができる。さらに、1つの機器に2つ以上のインターフェイスを持ち、さらにそれぞれのインターフェイスの伝送媒体として異なる伝送媒体を使用し、冗長性を持たせた伝送経路においても、最も帯域幅に余裕のある伝送経路を自動的に選択して帯域割り当てを行うことができる。

【0063】また、ソフトウェアとしての通信帯域の割り当て処理プログラムをフロッピーディスクなどの記録

媒体に記憶させて移送することにより、独立した他のコンピュータシステムにおいても通信帯域の割り当て処理を容易に実施することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1の通信帯域の割り当て装置のハードウェア構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の実施例1の通信帯域の割り当て装置を機能別に分けたときの構成を示すブロック図である。

【図3】実施例1における一例の帯域割り当て要求パケットの構成を示す図である。

【図4】本発明の実施例1における帯域割り当て判定部203の動作を説明するフローチャートである。

【図5】実施例1におけるサーバから基地局に至る伝送経路上の機器を示す図であり、(a)は機器リストデータを示し、(b)は伝送経路上の機器の接続形態を示す。

【図6】本発明の実施例2の通信帯域の割り当て装置を機能別に分けたときの構成を示すブロック図である。

【図7】本発明の実施例3の通信帯域の割り当て装置を機能別に分けたときの構成を示すブロック図である。

【図8】実施例3におけるサーバから基地局に至る伝送経路のそれぞれの機器の接続ツリー情報を示す図であり、(a)は機器リストデータを示し、(b)はディスプレイ108に表示する機器の接続形態を示す画像である。

【図9】本発明の実施例4の通信帯域の割り当て装置を機能別に分けたときの構成を示すブロック図である。

【図10】本発明の実施例5における帯域割り当て判定部203の動作を説明するフローチャートである。

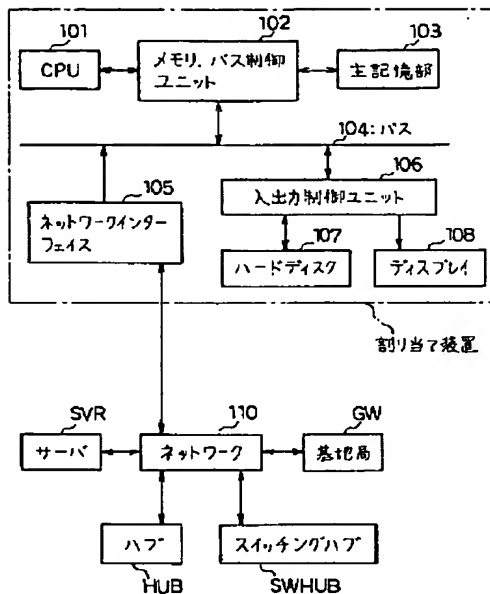
【図11】従来の配信システムにおけるサーバから基地局に至る伝送経路上の機器の接続状態を示す接続図である。

【符号の説明】

- 101 CPU
- 102 メモリ、バス制御ユニット
- 103 主記憶部
- 104 バス
- 105 ネットワークインターフェース
- 106 入出力制御ユニット
- 107 ハードディスク
- 108 ディスプレイ
- 201 受信部
- 202 要求解析部
- 203 帯域割り当て判定部
- 204 帯域情報記憶部
- 205 経路情報記憶部
- 206 初期情報設定部
- 207 使用帯域幅記憶部
- 208 送信部
- 209 帯域情報補正部

210 表示部
211 履歴記録部
301 基地局識別子格納部

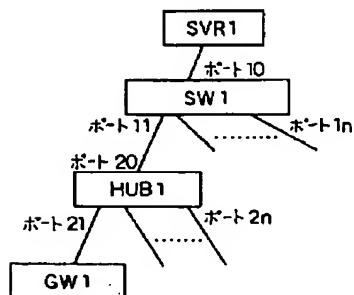
【図1】



【図5】

(a)
 $\{(SVR\ SVR1)\{(SWHUB\ SW1)\{(HUB\ HUB1)\{GW\ GW1)\}\}\}$

(b)



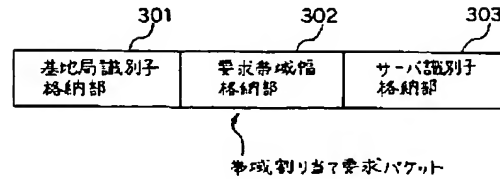
(10)

特開2000-324165

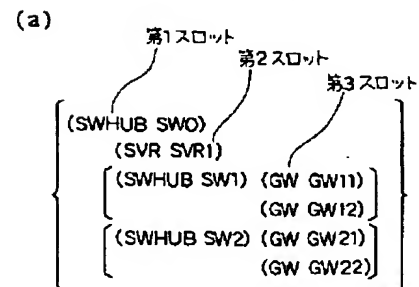
18

* 302 要求帯域幅格納部
303 サーバ識別子格納部
*

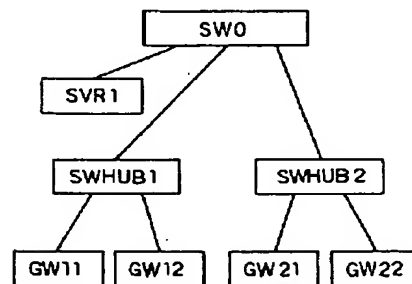
【図3】



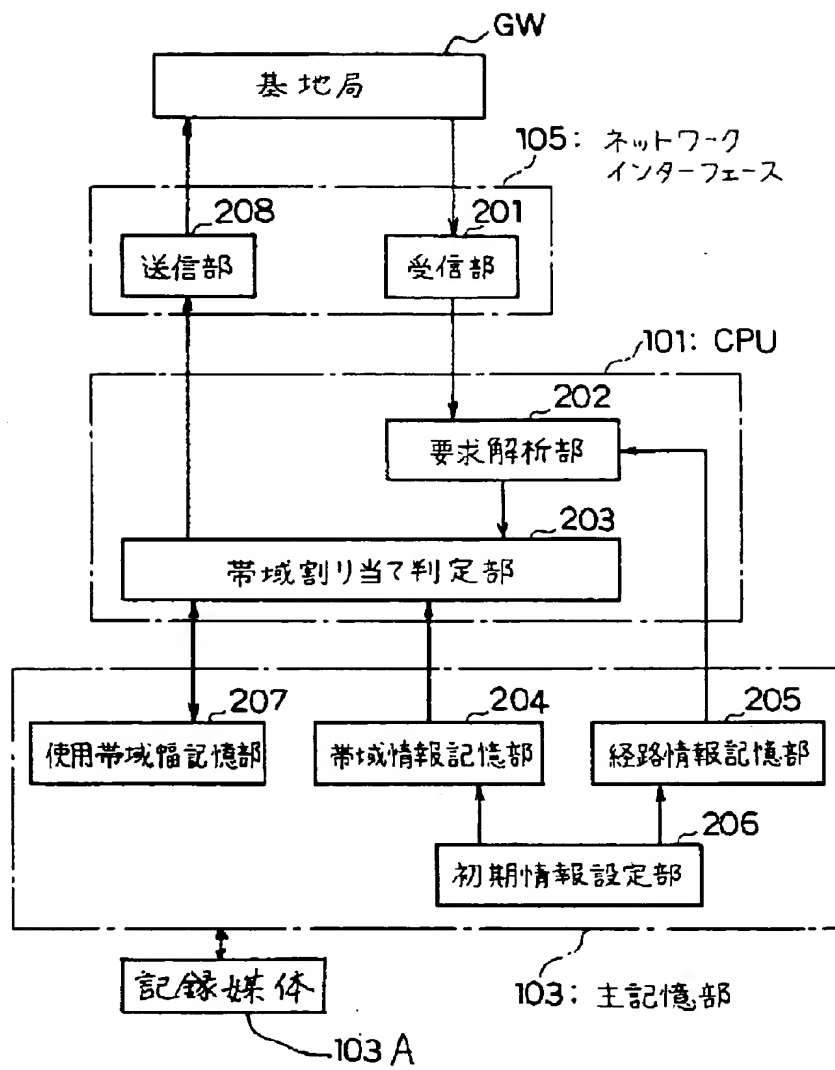
【図8】



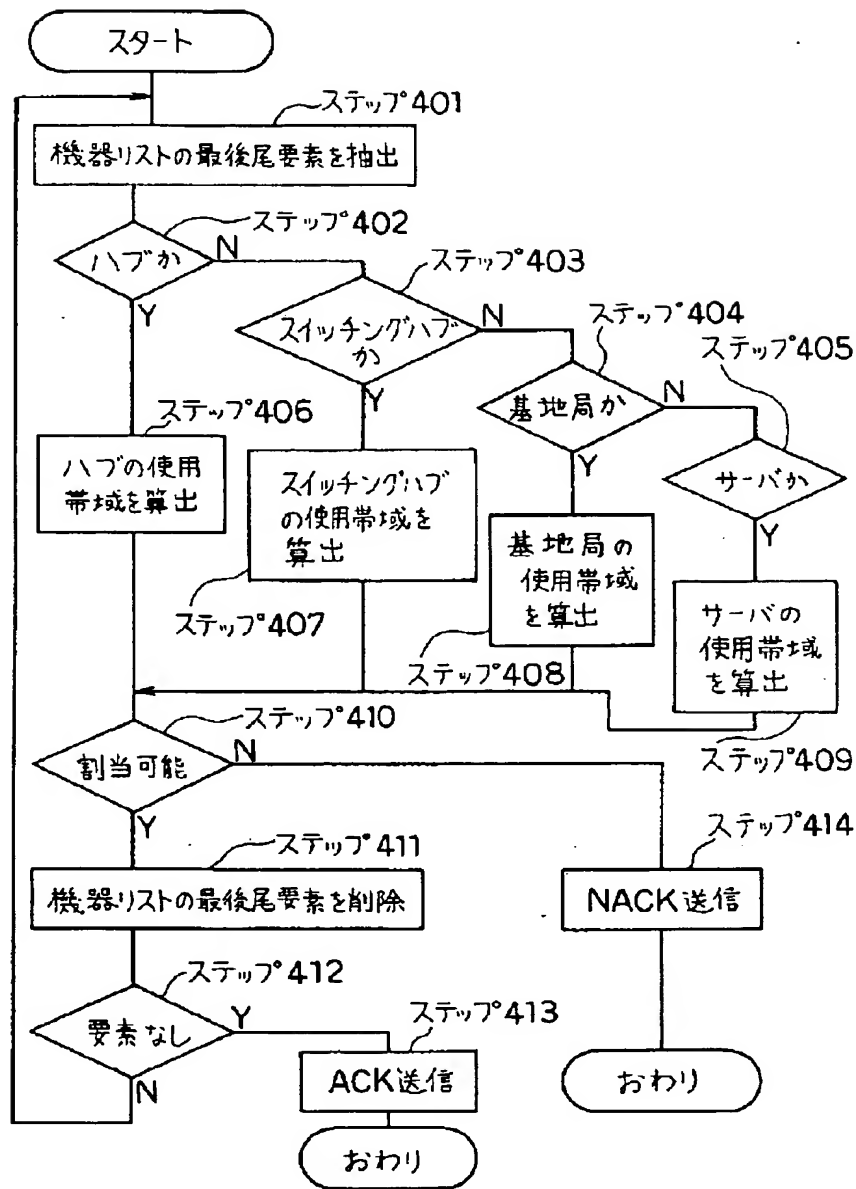
(b)



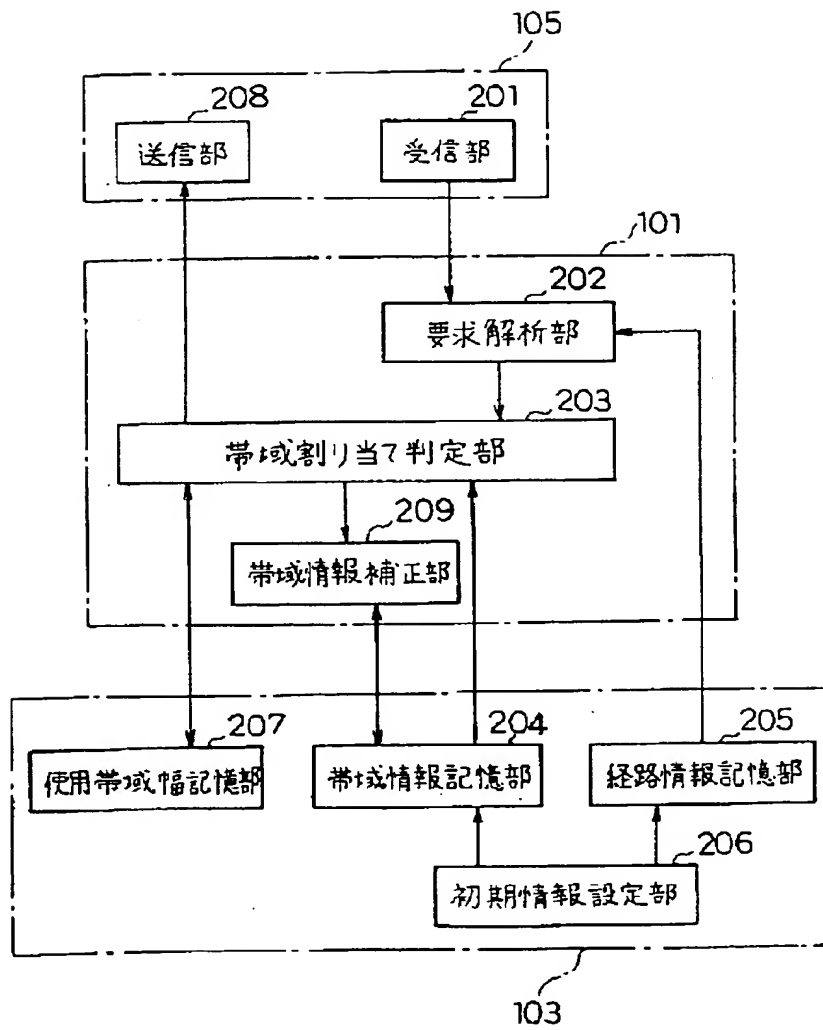
【図2】



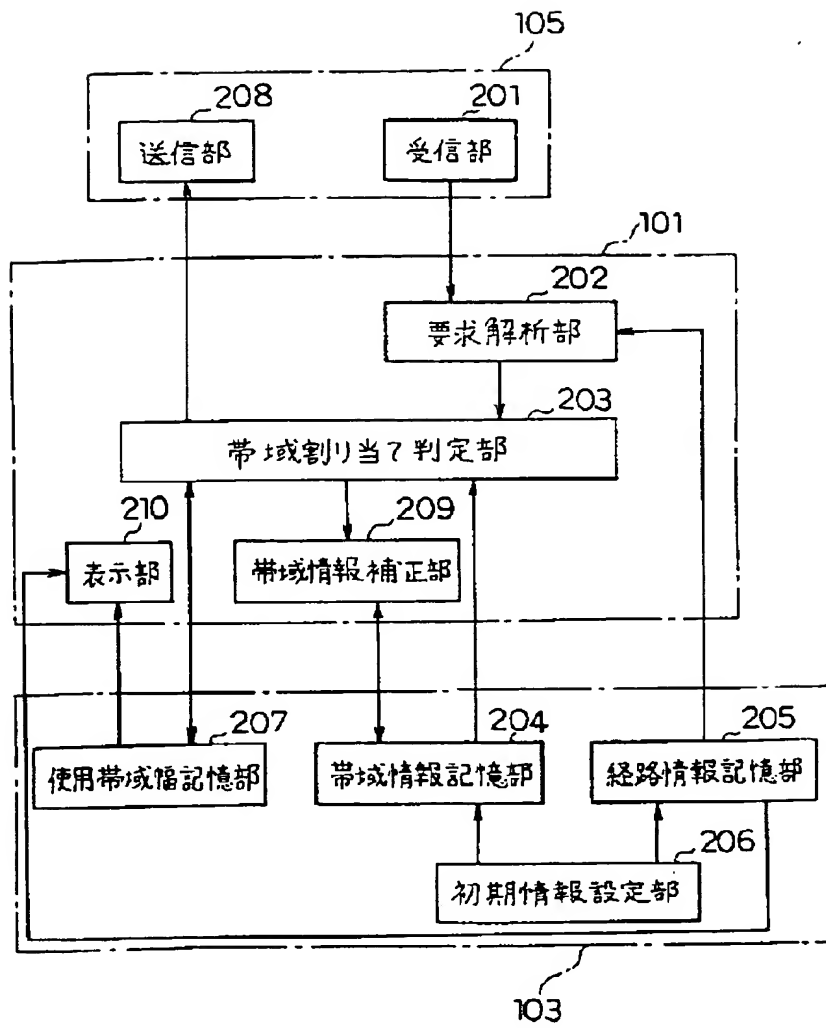
【図4】



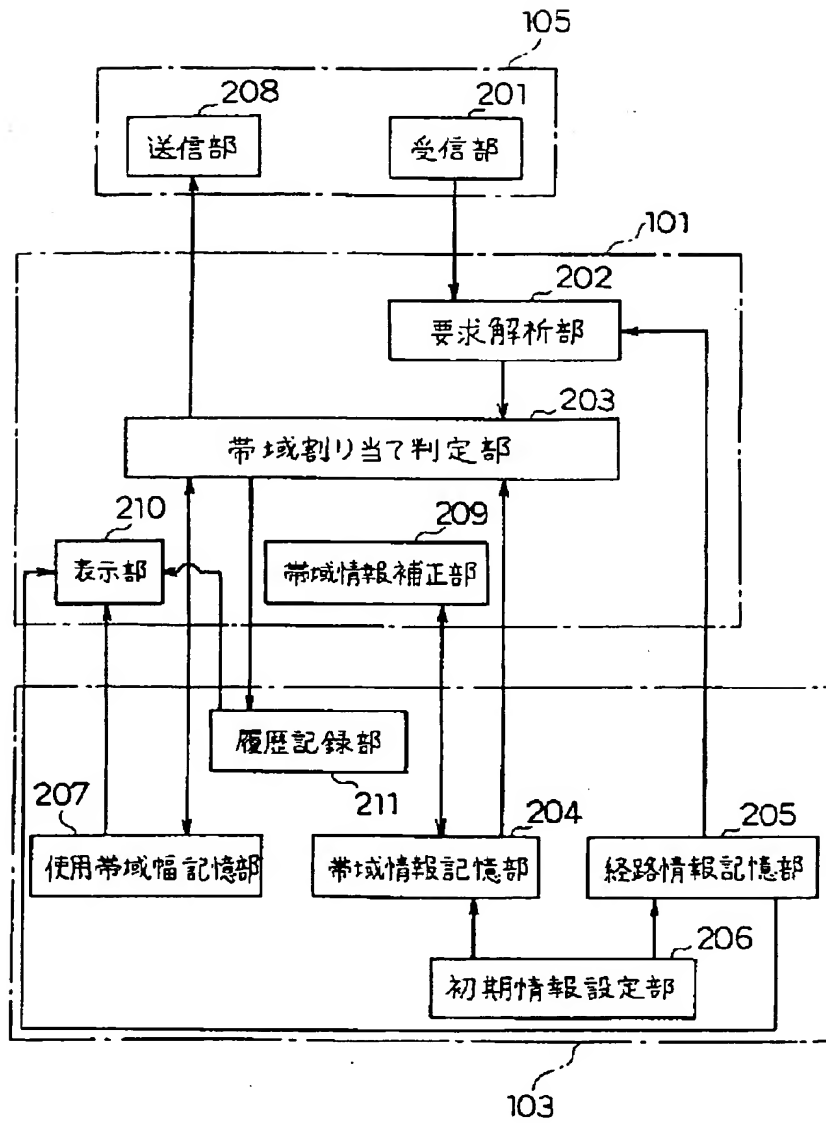
【図6】



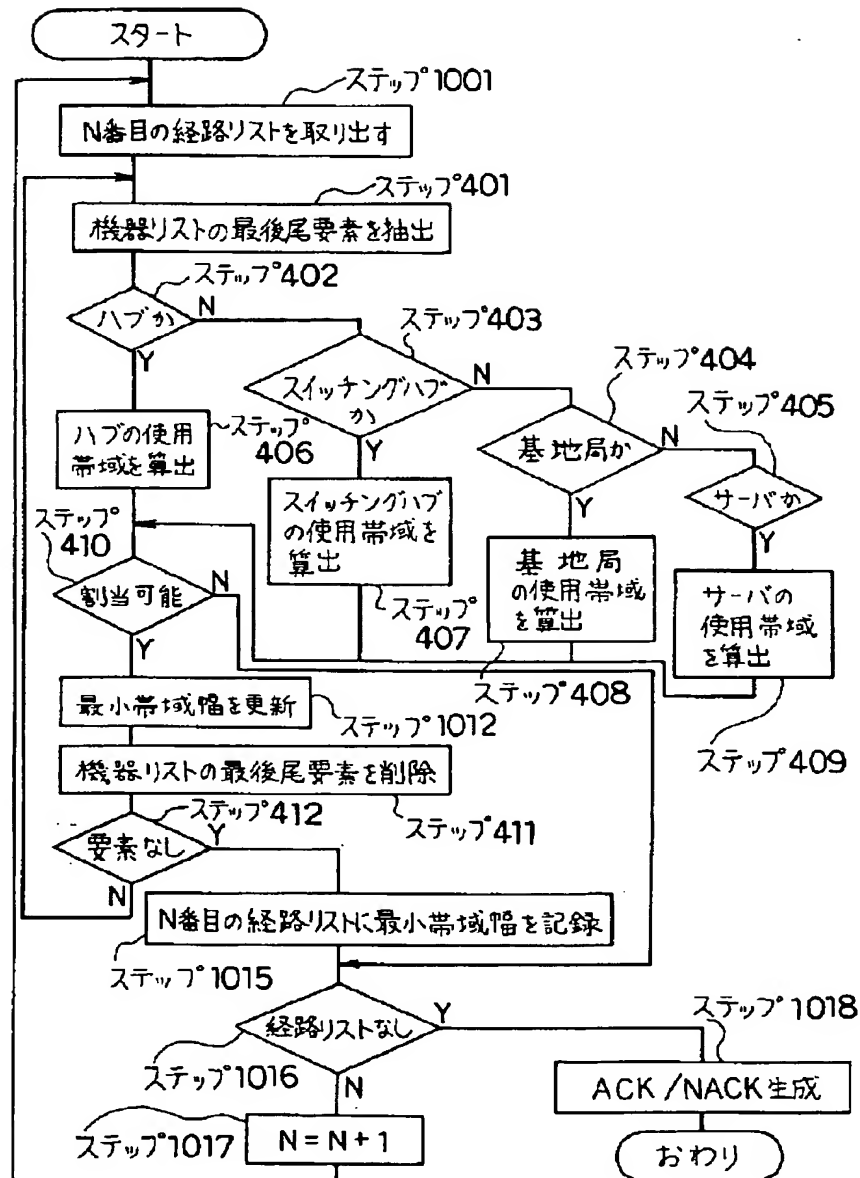
【図7】



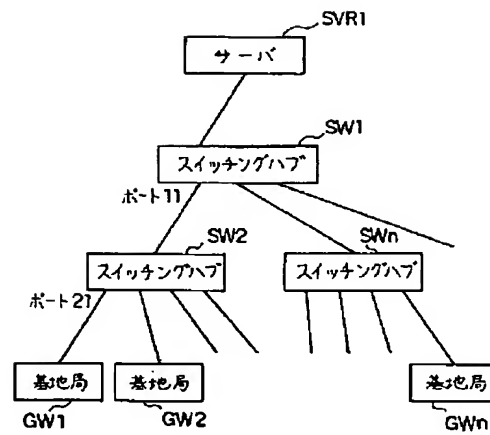
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 松田 卓
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 和田 哲也
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

F ターム(参考) 5C064 BA01 BA07 BB05 BC16 BD16
5K030 GA04 HB00 HB19 KA02 KX17
LD07